

Partial Translation of JP 1989-97413

Publication Date: June 28, 1989

Application No.: 1987-191336

Filing Date: December 18, 1987

Applicant: Ricoh Company, Ltd.

Inventor: Junichi WATANABE

Page 1, line 13 – page 7, line 4

### 3. Detailed Description of the Device]

#### [Technical Field of the Device]

The present device relates to an optical pickup device that records and reproduces data on and from a recording track formed on an optical storage medium such as an optical disk.

#### [Prior Art]

In recent years, an optical disk memory that employs an optical disk having an optical storage medium formed into a disk, as a storage medium has been proposed. On a data storage surface of this optical disk, a microstructure recording track having a track width of, for example, about one micrometer and a track pitch of about two micrometers is formed. A laser beam having a spot diameter of about one micrometer is irradiated onto this recording track.

An intensity of the laser beam is modulated to correspond to data to be recorded while rotating the optical disk, thereby storing the data. In addition, a change in a level of a reflected light of the laser beam from the data storage surface is detected, thereby reproducing the stored data.

A section that causes the laser beam to follow the recording track, that narrows down the spot diameter to a predetermined magnitude, and that forms an error signal for servo control and a reproduced signal is the optical pickup device. Figs. 4(a) and 4(b) exemplarily depict a schematic configuration of the optical pickup device. This optical pickup device focuses the laser beam on an object by a knife edge method. This optical pickup device is configured integrally and moved in a radial direction of the optical disk.

In Figs. 4(a) and 4(b), a laser light output from a semiconductor laser element 2 formed on a side surface of a housing 1 is reflected by a polarization beam splitter 3, bent in a radial direction of an optical disk OD, converted into a circularly polarized light by a quarter-wave plate 4. Thereafter, the circularly polarized light is converted into a parallel light (hereinafter, "laser beam") by a collimator lens 5, and an optical axis of the laser beam is bent in a direction of the optical disk OD by a polarizing prism 6. The laser beam is narrowed down by an objective lens 7 and imaged on the recording track.

A reflected light (hereinafter, "signal light") from this optical disk OD is converted into a generally parallel light through the objective lens 7. An optical axis of the parallel signal light is bent by the polarizing prism 6 to be coaxial with a laser beam from a light source. The signal light is returned to the collimator lens 5 and converted into a convergent light by the collimator lens 5, passed again through the quarter-wave plate 4, and converted into a linearly polarized light, a polarizing axis of which is orthogonal to the laser beam output from the semiconductor laser element 1,

and thus transmitted by the polarization beam splitter 3.

A part of the beam transmitted by the polarization beam splitter 3, which part corresponds to a certain ratio of the beam and which includes an optical axis of the beam, is reflected by a split mirror 8 that forms a knife edge, imaged on a track servo light receiving element 9, a light receiving surface of which is halved in a tracking direction. The remaining part of the beam is imaged on a focus servo light receiving element 10, a light receiving surface of which is halved on a split line parallel to a ridge line 8a of the split mirror 8.

Further, the objective lens 7 is equipped with a tracking mechanism for positioning this objective lens 7 in the radial direction of the optical disk OD and a focusing mechanism for performing focusing. These tracking mechanism and focusing mechanism will be referred to as "objective lens moving mechanisms" hereinafter.

A servo control section, not shown, detects a position error (tracking error) of the laser beam on the recording track based on an output signal of the light receiving element 9, and controls the tracking mechanism according to the detected error to move the objective lens 5 in a direction of reducing a positional offset of the laser beam on the recording track. The servo control section also detects a focus error of the laser beam on the recording track based on an output signal of the light receiving element 10, and controls the focusing mechanism according to the detected error to accurately image the laser beam on the recording track. Further, recorded data is fetched from the output signals of the light receiving elements 9 and 10.

In the optical pickup device configured as stated above, the

semiconductor laser element 2 is arranged on the side surface of the housing 1, and the optical axis of the semiconductor laser element 2 is bent by the polarization beam splitter 3 so as to coincide with optical axes of the other optical components including the objective lens 7. Due to this, as shown in Fig. 5, the optical axis L1 of the semiconductor laser element 2 is sometimes not coincident with the optical axis L2 of the objective lens 7 but offset therefrom by as much as an offset amount d.

If the optical axes L1 and L2 are thus offset, an imaging position of the objective lens 7 is offset in a tracking direction T. For this reason, an offset occurs to the tracking error signal, thereby disadvantageously deteriorating tracking control accuracy.

Conventionally, therefore, as shown in Figs. 6(a) and 6(b), the housing 1 is halved at a portion 1a into which the polarizing prism 6, the objective lens 7, and the objective lens moving mechanisms are incorporated, and this portion 1a is attached to the housing 1 to be movable in an optical axis direction of the objective lens 7.

To make the optical axis L1 coincident with the optical axis L2, the portion 1a is moved in an adjustment direction C, thereby performing an adjustment operation.

Such a conventional device has, however, the following disadvantages.

Since halves of the housing 1 have substantial weights, rigidity of the housing 1 is reduced. Due to this, if the optical pickup device is moved in the tracking direction, an unnecessary vibration is generated to adversely affect the tracking control.

Further, a mechanism for connecting the portion 1a to the housing 1 is complicated, which disadvantageously hampers scale-down of the optical pickup device.

Moreover, the optical axes tend to be offset by environmental changes such as temperature change.

[Object]

The present device has been achieved to solve the conventional disadvantages. It is an object of the present device to provide an optical pickup device capable of making an optical axis of a semiconductor laser element coincident with an optical axis of an objective lens without need of dividing a housing.

In the above-stated embodiment, the triangle pole-shaped polarizing prism is employed. However, as shown in Fig. 3, the present device is applicable to an optical pickup device that employs a polarizing prism 30 configured so that two triangle pole-shaped polarizing prisms are combined into a square pole-shaped polarizing prism as a whole.

It is noted that the present device is also applicable to a device for detecting a laser beam error by a method other than that according to the above-mentioned embodiment.

[Effect of the Invention]

As described above, according to the present device, the adjustment member that adjusts positioning while the polarizing prism is guided in the radial direction of the optical disk is provided. It is, therefore, advantageously possible to make the optical axis of the semiconductor laser element coincident with that of the objective lens without the need of dividing the housing. It is thereby advantageously possible to prevent occurrence of the unnecessary vibration and prevent the optical axes from being offset accompanying the environmental changes.

## 公開実用平成 1-97413

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 実用新案出願公開

⑫ 公開実用新案公報(U) 平1-97413

⑮ Int.Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成1年(1989)6月28日

G 11 B 7/08  
7/135A-7247-5D  
Z-7247-5D

審査請求 未請求 (全 頁)

⑭ 考案の名称 光ビクアツプ装置

⑯ 実 願 昭62-191336

⑰ 出 願 昭62(1987)12月18日

⑱ 考 案 者 渡 辺 順 一 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内  
⑲ 出 願 人 株 式 会 社 リ コ ー 東京都大田区中馬込1丁目3番6号  
⑳ 代 理 人 弁 理 士 紋 田 誠

## 明 細 書

### 1. 考案の名称

#### 光ピックアップ装置

### 2. 実用新案登録請求の範囲

筐体側面に配設されている半導体レーザ素子からの光源レーザビームを光分離手段によって光ディスク半径方向に折り曲げるとともに、偏向プリズムによって光記憶媒体方向に折り曲げる光ピックアップ装置において、上記偏向プリズムを光ディスク半径方向に案内した状態で位置決め調整する調整部材を設けたことを特徴とする光ピックアップ装置。

### 3. 考案の詳細な説明

#### 〔技術分野〕

本考案は、光ディスク等の光記憶媒体に形成されている記録トラックにデータを記録/再生する光ピックアップ装置に関する。

#### 〔従来技術〕

近年、光記憶媒体をディスク状に構成した光ディスクを記憶媒体として用いる光ディスク記憶装



置が提案されている。この光ディスクには、そのデータ記憶面に、例えばトラック幅が $1\mu\text{m}$ 程度でトラックピッチが $2\mu\text{m}$ 程度の微細な構造の記録トラックが形成されており、この記録トラックにスポット径が $1\mu\text{m}$ 程度のレーザビームを照射する。

そして、光ディスクを回転駆動しながら、レーザビームの強度を記録するデータに対応して変調することでデータを記憶し、また、レーザビームのデータ記憶面からの反射光のレベルの変動を検出することで記憶したデータを再生している。

このように、レーザビームを記録トラックに追従するとともに、そのスポット径を所定の大きさに絞り、さらに、サーボ制御用の誤差信号および再生信号を形成する部分が、光ピックアップ装置であり、その概略構成例を第4図(a),(b)に示す。なお、この光ピックアップ装置は、ナイフエッジ法によって、レーザビームの焦点を合せるものであり、一体的に構成されて全体が光ディスクの半径方向に移動される。

図において、筐体1の側面に配設された半導体

レーザ素子2から出力されたレーザ光は、偏光ビームスプリッタ3によって反射されて光ディスク0Dの半径方向に折り曲げられ、1/4波長板4によって円偏光に変換されたのちに、コリメートレンズ5によって平行光(以下、レーザビームという)に変換され、その光軸が偏向プリズム6によって光ディスク0Dの方向に折り曲げられ、対物レンズ7によって絞られて光ディスクの記録トラックに結像される。

この光ディスクからの反射光(以下、信号光という)は、対物レンズ7を介して略平行光に変換されたのちに、その光軸が偏向プリズム6で折り曲げられて光源のレーザビームと同軸にされ、コリメートレンズ5に戻って収束光に変換されたのちに、1/4波長板4を再度通過して偏光軸が半導体レーザ素子1から出力されたレーザビームと直交する直線偏光に変換され、これにより、偏光ビームスプリッタ3を透過する。

偏光ビームスプリッタ3を透過した光束は、その光軸を含む一定割合の部分がナイフエッジをな

す分割鏡8によって反射されて、トラッキング方向に受光面が2分割されているトラックサーボ用の受光素子9に結像され、それ以外の部分は分割鏡8の稜線8aと平行な分割線で受光面が2分割されているフォーカスサーボ用の受光素子10に結像される。

また、対物レンズ7には、この対物レンズ7を光ディスク0Dの半径方向に位置決めするためのトラッキング機構と、焦点を合せるためのフォーカシング機構が付設されている。なお、以下、このトラッキング機構とフォーカシング機構を合わせて対物レンズ移動機構という。

そして、図示しないサーボ制御部により、受光素子9の出力信号に基づいて記録トラック上におけるレーザビームの位置誤差(トラッキングエラー)が検出され、その誤差に応じてトラッキング機構が制御されて、記録トラック上におけるレーザビームの位置ずれを小さくする方向に対物レンズ5が移動され、受光素子10の出力信号に基づいて記録トラック上におけるレーザビームの焦点誤

差が検出され、その誤差に応じてフォーカシング機構が制御されて、記録トラック上にレーザビームが正確に結像される。また、受光素子9および受光素子10の出力信号から記録データが取り出される。

さて、このような光ピックアップ装置では、半導体レーザ素子2が筐体1の側面に配設され、その光軸が偏光ビームスプリッタ3によって、対物レンズ7を含む他の光学部品の光軸に一致するように折り曲げられているので、第5図に示すように、半導体レーザ素子2の光軸L1と、対物レンズ7の光軸L2とが一致せず、ずれ量dだけずれることがある。

このように、光軸L1と光軸L2がずれると、対物レンズ7の結像位置が、トラッキング方向Tにずれるため、トラッキングエラー信号にオフセットを生じてトラッキング制御の精度を低下されるという不都合を生じる。

このため、従来では、第6図(a),(b)に示すように、偏向プリズム6、対物レンズ7および対物レン

ズ移動機構が組み付けられている部分1aで筐体1を2分割し、この部分1aを、筐体1に対して対物レンズ7の光軸方向に移動可能に取り付けていた。

そして、光軸L1と光軸L2を一致させるときには、部分1aを調整方向Cに移動することで、調整作業を行なうようにしていた。

ところが、このような従来装置では、次のような不都合を生じていた。

すなわち、2分割した筐体1のそれぞれの部分が相当重量を有しているため、筐体1の剛性が低下し、光ピックアップ装置をトラッキング方向に移動させたときに不要振動を発生したトラッキング制御に悪影響を及ぼすという不都合を生じる。


また、部分1aと筐体1を結合するための機構が大がかりになり、光ピックアップ装置の小型化の妨げとなるという不都合も生じる。

さらには、温度変化等の環境変動による光軸ずれを生じやすいという不都合も生じる。

#### [目的]

本考案は、かかる従来技術の不都合を解消する



ためになされたものであり、筐体を分割することなく半導体レーザ素子と対物レンズの光軸を一致することができる光ピックアップ装置を提供することを目的としている。


#### [構成]

本考案は、この目的を達成するために、偏向プリズムを光ディスク半径方向に案内した状態で位置決め調整する調整部材を設けたものである。

以下、添付図面を参照しながら、本発明の実施例を詳細に説明する。

第1図は、本考案の一実施例にかかる光ピックアップ装置の部分を示している。なお、本実施例の光ピックアップの基本的構成は、第4図(a)、(b)に示したものと同一であり、それらの図と同一部分、および、相当する部分には同一符号を付している。

同図において、偏向プリズム6は、その底面が板状の支持部材20に接着されており、この支持部材20は、筐体1の底面に、光ディスク0D(図示略)のトラッキング(半径)方向Tに移動可能にネジ止



め21,22される。

また、第2図に示すように、筐体1の底面に穿設され、偏向プリズム6が突入される窓1bにおいて、筐体1のトラッキング方向Tに沿った側面23には、偏向プリズム6の一方の側面6aが摺接し、それによって、偏向プリズム6の移動方向がトラッキング方向Tに案内された状態で偏向プリズム6が筐体1に取付けられる。

以上の構成で、半導体レーザ素子2の光軸L1と対物レンズ7の光軸L2(第1図参照)を一致させる調整動作を行なうときには、ネジ止め21,22を緩め、偏向プリズム6の側面6aを窓1bの側面23に摺接させた状態で行なう。

通常、偏向プリズム6の側面6aの加工精度は、5~10' と非常に高いため、偏向プリズム6はトラッキング方向Tに非常に高精度に案内され、また、それ以外の方向に位置ずれするおそれがない。

このようにして、本実施例では、偏向プリズム6のみを移動させることで、半導体レーザ素子1の光軸L1と対物レンズ7の光軸L2を調整しているた



め、調整のための可動部の重量が非常に小さく、それによって、筐体1の剛性を非常に大きく構成できるので、不要振動の発生を防止できるとともに、環境変動に伴う光軸ずれを防止することができる。



ところで、上述した実施例では、三角柱状の偏向プリズムを用いているが、第3図に示すように、2つの三角柱状の偏向プリズムを組合せて、全体として四角柱に構成した偏向プリズム30を用いた場合にも、適用できる。


なお、本考案は、上述した実施例以外の方法によってレーザビーム誤差検出する装置についても、同様にして適用できる。

#### 〔効果〕

以上説明したように、本考案によれば、偏向プリズムを光ディスク半径方向に案内した状態で位置決め調整する調整部材を設けたので、筐体を分割することなく半導体レーザ素子と対物レンズの光軸を一致することができ、それによって、不要振動の発生を防止できるとともに、環境変動に伴





う光軸ずれを防止することができるという効果を得る。

#### 4. 図面の簡単な説明

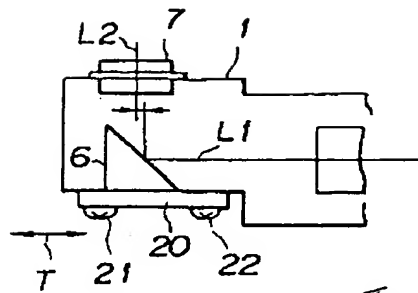
第1図は本考案の一実施例にかかる光軸調整機構を示す概略図、第2図は同部分斜視図、第3図は本考案の他の実施例にかかる偏向プリズムの調整機構を示す概略図、第4図(a),(b)は光ピックアップ装置の光学系の一例を示す概略構成図、第5図は半導体レーザ素子と対物レンズの光軸のずれを例示した概略図、第6図(a),(b)は光軸調整機構の従来例を示す概略図である。

6,30...偏向プリズム、6a,23...側面、20...支持部材、21,22...ネジ止め。

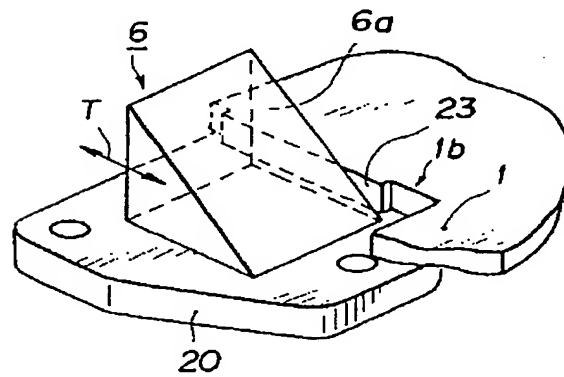
代理人 弁理士 紋 田



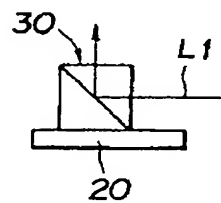
第 1 図 Fig. 1



第 2 図 Fig. 2

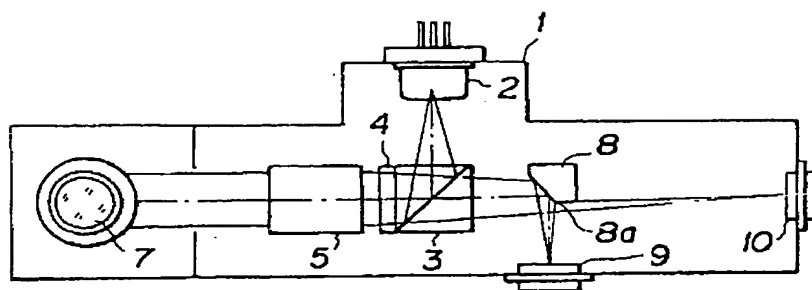


第 3 図 Fig. 3

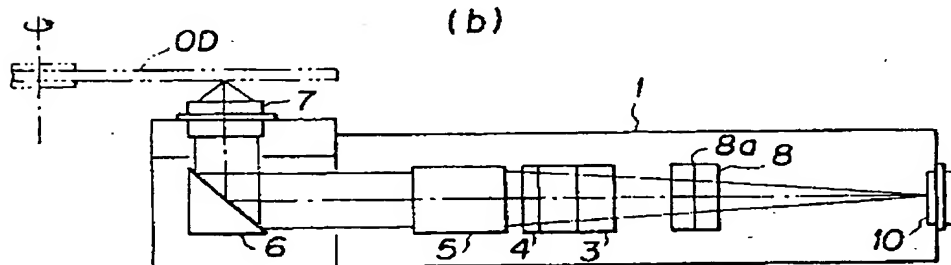


第 4 図 Fig. 4

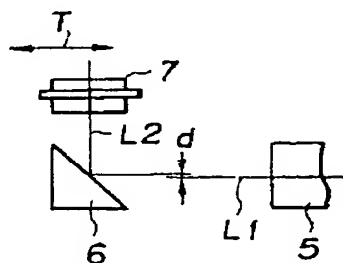
(a)



(b)



第 5 図 Fig. 5



第 6 図 Fig. 6

